



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 39 09 907.5  
②② Anmeldetag: 25. 3. 89  
②③ Offenlegungstag: 27. 9. 90

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Ahner, Peter, Dipl.-Ing., 7140 Ludwigsburg, DE;  
Schustek, Siegfried, Dr.-Ing., 7997 Immenstaad, DE;  
Schleuter, Willibert, Dr.-Ing., 7120  
Bietigheim-Bissingen, DE; Toberer, Horst, Dipl.-Ing.  
(FH), 7132 Illingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

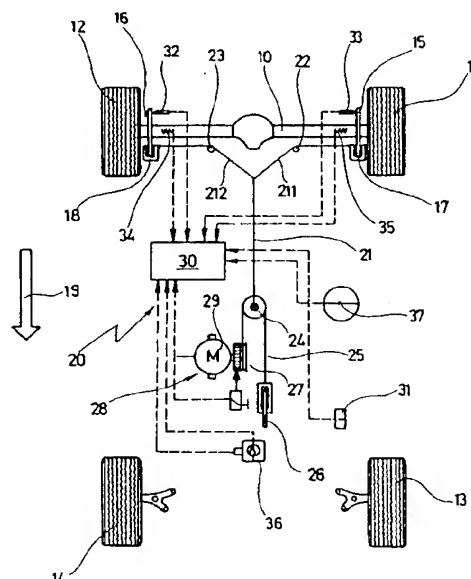
DE 36 42 874 A1  
DE 36 18 532 A1  
DE 35 41 354 A1  
DE 32 38 196 A1  
DE 32 10 469 A1  
DE 29 11 372 A1  
US 46 29 043  
US 46 18 040

US 45 61 527  
US 33 53 634  
JP 61 102359 A. In: Patents Abstracts of Japan,  
M-520, September 25, 1986, Vol. 10, No. 281;  
- JP 61 108038 A. In: Patents Abstracts of Japan,  
M-522, October 3, 1986, Vol. 10, No. 291;  
- JP 59 102648 A. In: Patents Abstracts of Japan,  
M-330, October 6, 1984, Vol. 8, No. 220;

⑤④ Feststellbremse für Kraftfahrzeuge

Eine Feststellbremse für Kraftfahrzeuge weist ein auf mindestens zwei Radbremsen wirkendes Bremsseil (21) und ein motorisches Antriebsaggregat (28) auf, das zum Schließen und Öffnen der Radbremsen das Bremsseil (21) mit einer Zugkraft belastet oder entlastet. Zum automatischen, vom Fahrer unabhängigen Betätigen der Feststellbremse in einer dafür geeigneten Fahr- oder Parksituation des Fahrzeugs ist eine Steuerelektronik (30) vorgesehen, die mit einem Drehzahlsensor (32, 33) zur Erfassung der Raddrehzahl, mit einem Drehrichtungssensor (34, 35) zur Erfassung der Raddrehrichtung (11, 12) oder der Drehmomentrichtung an Antriebsachse (10) und mit einem Getriebe-Schalthebelstellungssensor (36) verbunden und derart ausgebildet ist, daß in einem mit Null beginnenden kleinen Drehzahlbereich der Raddrehzahl laufend das Drehrichtungssignal des Drehrichtungssensors (34) mit dem Schalthebelstellungssignal des Schalthebelstellungsgebers (36) verglichen und entsprechend der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung ein Signal zum Öffnen bzw. Schließen der Radbremsen ausgelöst wird (Fig. 1).

Fig. 1



## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Feststellbremse für Kraftfahrzeuge der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definieren Gattung.

Bei einer bekannten Feststellbremse dieser Art (US-PS 33 53 634) weist die Steuervorrichtung zum Umsteuern des mit einem Elektromotor ausgerüsteten Antriebsaggregats einen elektrischen Schalter auf, der von dem Bremspedal am Ende eines Überhubs dann betätigt wird, wenn infolge des Ausfalls des hydraulischen Bremskreises das Bremspedal über den üblichen Betätigungsweg hinaus durchgetreten wird. Mit Schließen des Schalters läuft der Elektromotor an und erzeugt über ein auf eine Aufwickeltrommel sich aufwickelndes Zugseil, das an einem mit dem Bremsseil verbundenen Hebel angreift, eine Bremswirkung der beiden hinteren Radbremsen auslösende Zugkraft. Mit der Aufwickeltrommel ist ein Sperrad starr verbunden, in die eine federbelastete Sperrklinke eingreift. Sperrad und Sperrklinke arretieren die Aufwickeltrommel in deren Endstellung, in welcher die Radbremsen angezogen bzw. geschlossen sind. Zur Steuervorrichtung gehört ferner ein mit der Sperrklinke als Anker zusammenwirkender Elektromagnet, der über einen manuell betätigbaren Schalter an einer Erregerspannung angeschlossen ist. Zum Lösen der Feststellbremse ist der Schalter von Hand zu schließen. Dadurch hebt der Elektromagnet die Sperrklinke aus dem Sperrad aus, und das Zugseil wird unter der Wirkung einer beim Aufwickeln gespannten Rückstellfeder von der Aufwickeltrommel abgezogen. Die Zugkraft am Bremsseil entfällt und die Radbremsen lösen bzw. öffnen sich.

Diese bekannte Feststellbremse wird nur als Nothilfsbremse beim Ausfall des hydraulischen Bremssystems eingesetzt. Moderne Zweikreisbremsen benötigen solche Nothilfsbremsen nicht, da immer nur ein Bremskreis ausfällt und der verbleibende Bremskreis eine noch ausreichende Bremskraft zum Abbremsen des Fahrzeuges liefert. Als Park- oder Handbremse enthält die bekannte Feststellbremse noch einen Hand- oder Feststellhebel, der über ein weiteres Zugseil unabhängig von dem Antriebsaggregat ebenfalls auf den mit dem Bremsseil gekoppelten Hebel einwirkt. Durch Anziehen des Handhebels können die beiden Radbremsen ebenfalls angelegt bzw. geschlossen werden.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Feststellbremse mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß die Feststellbremse ohne Zutun des Fahrers automatisch betätigt, d.h. geschlossen oder geöffnet wird, sobald das Kraftfahrzeug sich in einer Park- oder Fahrsituation befindet, die das Schließen bzw. Öffnen der Feststellbremse erfordert. Die Feststellbremse wird dabei unabhängig von dem Fahrer mit gleich bleibender Bremskraft sicher arretiert. Menschliches Fehlverhalten wird damit ausgeschlossen. Das Anfahren an Steigungen wird wesentlich erleichtert, da ein Zurückrollen des Fahrzeuges sicher verhindert und die Feststellbremse automatisch erst dann gelöst wird, sobald ein ausreichendes Antriebsmoment in Vorwärtsrichtung an der Antriebsachse vorhanden ist. Ebenso wird ein unbeabsichtigtes Rollen des Fahrzeuges, z.B. in Staus oder vor Am-

peln verhindert, da bei Leerlaufstellung des Schaltgetriebehebels die Feststellbremse immer geschlossen bleibt. Dies führt insgesamt zu einer beträchtlichen Entlastung des Fahrers im Stadtverkehr und in Staus mit häufigen Stops und Anfahren, insbesondere an Steigungen.

Ein Nachstellen der Feststellbremse, wie dies noch bei herkömmlichen Feststellbremsen der Fall ist, entfällt. Das Anzugsmoment des Antriebsaggregats wird gemessen, und bei Erreichen eines Vorgabewerts wird das Antriebsaggregat stillgesetzt, so daß die Bremskraft stets in gleicher Größe reproduzierbar ist.

Die automatische Feststellbremse kann mit relativ geringem technischen Aufwand in Fahrzeugen installiert werden, deren hydraulische Bremssysteme mit einem Antiblockierschutz (ABS) und/oder einer Antischlupfregelung (ASR) ausgerüstet sind, da dann die erforderlichen Sensoren bereits vorhanden sind und deren Ausgangssignale unmittelbar in der Steuerelektronik verwendet werden können.

In bekannter Weise wird bei solchen Fahrzeugen, die im Bereich der Vorderachse und Hinterachse jeweils mit Scheibenbremsen ausgerüstet sind, für die Feststellbremsfunktion, insbesondere Handbremsfunktion, zusätzlich eine Trommelbremse vorgesehen, weil das erforderliche Bremsmoment zum Festhalten der Fahrzeuge über Scheibenbremsen von Hand nicht aufgebracht werden kann. Bei derartigen, reinen Scheibenbremsfahrzeugen kann als weiterer Vorteil der Erfindung die zusätzliche Trommelbremse an den hinteren Rädern entfallen, da das Antriebsaggregat die für solche Fälle erforderliche Kraft für dieses Bremsmoment aufbringen kann.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Feststellbremse möglich.

Wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zusätzlich ein willkürlich betätigbarer Feststell- oder Bremshebel vorgesehen wird, der unabhängig von dem Antriebsaggregat eine Einwirkung auf das Bremsseil zum Lösen bzw. Schließen der Radbremsen ermöglicht, so bleibt eine sicherheitstechnische Beeinflussung der Feststellbremse durch einen manuellen Bremskreismechanismus erhalten. Der Fahrer kann im Notfall weiterhin aktiv auf die Feststellbremse einwirken. Bei abgestelltem Fahrzeug wird eine zusätzliche Sicherung erreicht. Da der Feststellhebel (Hand- oder Fußhebel) nur in Notfällen gebraucht wird, kann er anders gestaltet und platziert werden, z.B. als kleiner Zughebel im Armaturenbrett.

Wenn gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung das Bremsseil mit einer längsverschiebbaren Umlenkrolle oder mit einem Schlitten mit daran befestigter Umlenkrolle verbunden ist und das Zugseil von einer mittels eines Elektromotors angetriebenen Aufwickeltrommel des Antriebsaggregats über die Umlenkrolle geführt und nach ca. 180° Umlenkung am Bremshebel befestigt ist, so wird eine Wechselwirkung von Antriebsaggregat und Bremshebel auf das Zugseil in einfacher Weise erreicht. Das Anzugsmoment des Bremshebels kann über das Antriebsaggregat eingestellt werden, indem das Zugseil beim automatischen Lösen der Feststellbremse um eine definierte Länge abgewickelt wird.

Bei zusätzlichem Vorsehen eines Neigungssensors und einer entsprechenden Signalverknüpfung des Ausgangssignals des Neigungssensors in der Steuerelektronik

nik — wie dies nach einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen wird — kann erreicht werden, daß die Feststellbremse bei einem bestimmten Neigungswinkel des Fahrzeugs automatisch anspricht und das an einer Steigung stehende Fahrzeug auch dann seine Position hält, wenn beispielsweise kein Antriebsmoment an der Antriebsachse angreift und damit der Drehrichtungssensor kein Signal liefert. Durch logische Verknüpfung mit dem Ausgangssignal eines die Gaspedalstellung (betätigt, nicht betätigt) sensierenden Gaspedalstellungssensors wird erreicht, daß beim gewollten Anfahren des Fahrzeugs die Feststellbremse auch an der Steigung wieder automatisch gelöst wird.

#### Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** ein Blockschaltbild einer Feststellbremse,

**Fig. 2** ein Schaltbild einer Steuerelektronik in der Feststellbremse gemäß **Fig. 1**,

**Fig. 3** eine Wahrheitstabelle der logischen Verknüpfung in der Steuerelektronik in **Fig. 2**.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In **Fig. 1** ist ein Kraftfahrzeug durch seine vier Räder gekennzeichnet, wobei **11** und **12** die auf der Antriebsachse **10** sitzenden Hinter- und Antriebsräder und **12** und **13** die Vorderräder kennzeichnen. Mit **15** und **16** sind Bremsscheiben bezeichnet, die mit den Hinterrädern **11**, **12** umlaufen und mittels Bremsbacken **17**, **18** festgebremst werden können. Im allgemeinen bilden die Bremsscheiben **15**, **16** mit Bremsbacken **17**, **18** die Hinterradbremmen, die über ein zweikreisiges hydraulisches Bremssystem betätigt werden.

An jeder Bremsbacke **17**, **18** greift ein Bremsseil **21** mit einem Seilabschnitt **211** bzw. **212** an, wobei das Bremsseil **21** in Längsrichtung des Fahrzeugs verläuft und die Seilabschnitte **211**, **212** über Umlenkpunkte **22**, **23** zu den Bremsbacken **17**, **18** geführt sind. Das Ende des Bremsseils **21** ist an einer Umlenkrolle **24** befestigt, die in Fahrzeuglängsrichtung verschiebbar, z.B. auf einem Schlitten, gehalten ist. Um die Umlenkrolle **24** ist ein Zugseil **25** geführt, das an einem Ende an einem Brems- oder Feststellhebel **26** befestigt ist und mit seinem anderen Ende auf einer Aufwickeltrommel **27** eines Antriebsaggregats **28** aufgewickelt ist. Die Aufwickeltrommel **27** wird unmittelbar oder über ein Übersetzungsgetriebe von einem Elektromotor **29** in inversen Drehrichtungen angetrieben. Wird das Zugseil **25** auf die Aufwickeltrommel **27** aufgewickelt, so wird die Umlenkrolle in Fahrrichtung **19** nach vorn gezogen und das Bremsseil **21** mit einer definierten Zugkraft belastet, das seinerseits mit einer definierten Bremskraft die Bremsbacken **17**, **18** an die Bremsscheiben **15**, **16** anlegt. Wird das Zugseil **25** von der Aufwickeltrommel **27** abgewickelt, so vermögen die Bremsbacken **17**, **18** unter der Wirkung von nicht dargestellten Rückstellfedern wieder von den Bremsscheiben **15**, **16** abzuheben.

Die Ansteuerung des Elektromotors **29** in inversen Drehrichtungen erfolgt über eine Steuerelektronik **30**, die über einen Ein/Aus-Schalter **31**, der im allgemeinen in das Zündschloß integriert ist, aktiviert wird. Die Steuerelektronik **30** ist eingangsseitig mit zwei Drehzahlsensoren **32**, **33**, von denen jeweils einer einem Hinterrad **11**, **12** zugeordnet ist, mit zwei jeweils einem Hinterrad

**11**, **12** zugeordneten Drehrichtungssensoren **34**, **35**, mit einem Schalthebelstellungssensor **36** und einem Neigungssensor **37** verbunden. Die Drehzahlsensoren **32**, **33** liefern an die Steuerelektronik **30** ein der Drehzahl der Hinterräder **11**, **12** proportionales Ausgangssignal, während die Drehrichtungssensoren **34**, **35** ein die Drehrichtung "vorwärts" oder "rückwärts" der Räder **11**, **12** kennzeichnendes Ausgangssignal liefern. Der Schalthebelstellungssensor **36** ist an dem Schalthebel für das Schaltgetriebe angeordnet und sensiert einerseits die Schalthebelstellung "vorwärts" und "rückwärts" und zum ändern die Schalthebelstellung "Leerlauf ja" und "Leerlauf nein". Das Ausgangssignal des Neigungssensors **37** ist proportional der Neigung oder Anstellung der Fahrzeuglängsachse gegenüber der Horizontalen.

In Abhängigkeit von diesen von den Sensoren **32**—**37** gelieferten Ausgangssignalen steuert die Steuerelektronik **30** den Elektromotor **29** zum Antrieb der Aufwickeltrommel **27** und eine Verriegelungsvorrichtung **38**, welche die Aufwickeltrommel **27** in der Bremsschließstellung zu verriegeln vermag. Die Verriegelungsvorrichtung **38** besteht aus einem mit der Aufwickeltrommel **27** starr verbundenen Sperrrad **39** mit einer Vielzahl von sägezahnförmigen Sperrzähnen und eine in die Sperrzähne nach Art einer Ratschkupplung unter Federbelastung eingreifenden Sperrklinke **40**, die mittels eines Elektromagneten **41** aus den Sperrzähnen aushebbar ist. Sperrrad **39**, Sperrklinke **40** und Elektromagnet **41** der Verriegelungsvorrichtung **38** sind in **Fig. 1** nur schematisch dargestellt. Der Elektromotor **29** wird je nach Steuersignal am Ausgang der Steuerelektronik **30** in die eine Drehrichtung (Bremsen schließen) zum Aufwickeln des Zugseils **25** auf die Aufwickeltrommel **27** und in die andere Drehrichtung (Bremsen öffnen) zum Abwickeln des Zugseils **25** von der Aufwickeltrommel **27** eingeschaltet.

Die Steuerelektronik **30** ist nun derart ausgebildet, daß sie in einem mit Null beginnenden kleinen Drehzahlbereich der Raddrehzahl, beispielsweise von 0—10 U/min, laufend das Drehrichtungssignal (vorwärts/rückwärts) der Drehrichtungssensoren **34**, **35** mit dem Schalthebelstellungssignal (vorwärts/rückwärts, Leerlauf) des Schalthebelstellungsgebers **36** vergleicht und ein Umsteuersignal für den Elektromotor **29** und den Elektromagneten **41** generiert, das bei Übereinstimmung der Vergleichssignale ein Ansteuern des Elektromagneten **41** und ein Einschalten des Elektromotors **29** in Drehrichtung "Bremsen öffnen" und bei Nichtübereinstimmung der Vergleichssignale ein Einschalten des Elektromotors **29** in Richtung "Bremsen schließen" auslöst. In Leerlaufstellung des Schalthebels (Ausgangssignal "Leerlauf" des Schalthebelstellungssensors **36**) werden die Radbremsen damit immer geschlossen.

Ein schaltungstechnisches Ausführungsbeispiel der Steuerelektronik **30** ist in **Fig. 2** im Schaltbild dargestellt. Der mit den Drehzahlsensoren **32**, **33** verbundene Eingang der Steuerelektronik **30** ist an einen Schwellwertschalter oder Komparator **43** gelegt, an welchem ein Schwellwert liegt, der eine Drehzahl von 10 U/min entspricht. Solange das Sensorsignal den Schwellwert nicht übersteigt, ist ein Schalter **44** geschlossen und damit der Ausgang **45** der Steuerelektronik **30** mit dem Ausgang einer Verknüpfungslogik **46** verbunden. Bei geschlossenem Schalter **44** liegen am Ausgang **45** die Steuersignale für den Elektromotor **29** und den Elektromagneten **41**. Die Verknüpfungslogik **46** weist ein Exklusiv-ODER-Gatter **47** und ein ODER-Gatter **48** auf. Der eine Eingang des Exklusiv-ODER-Gatters **47** ist an

dem mit den Drehrichtungssensoren 34, 35 verbundenen Eingang der Steuerelektronik 30 gelegt, während der andere Eingang des Exklusiv-ODER-Gatters 47 an dem mit dem Schalthebelstellungssensor 36 verbundenen Eingang der Steuerelektronik 30 angeschlossen ist. Das von dem Schalthebelstellungssensor 36 an diesen Eingang des Exklusiv-ODER-Gatters 47 gelieferte Signal repräsentiert die Schalthebelstellung "vorwärts" (logisch 1) oder "rückwärts" (logisch 0). Der Ausgang des Exklusiv-ODER-Gatters 47 ist mit einem Eingang des ODER-Gatters 48 verbunden, während ein weiterer Eingang des ODER-Gatters 48 mit dem Leerlaufstellungssignal (Leerlauf ja=logisch 1; Leerlauf nein=logisch 0) des Schalthebelstellungssensors 36 belegt ist. Der Ausgang des ODER-Gatters 48 ist mit dem Eingang des Schalters 44 verbunden.

Wie aus der in Fig. 3 dargestellten Wahrheitstabelle hervorgeht, liegt immer dann ein Signal logisch "1" am Ausgang des ODER-Gatters 48, wenn entweder der Schalthebelstellungssensor 36 Leerlaufstellung des Schalthebels (logisch 1) sensiert oder die Eingangssignale des Exklusiv-ODER-Gatters 47 voneinander verschieden sind. Das Ausgangssignal des ODER-Gatters 48 gelangt nur an den Ausgang 45 der Steuerelektronik 30, wenn die Drehzahlsensoren 32, 33 eine Drehzahl der Hinterräder 11, 12 sensieren, die kleiner ist als 10 U/min. In diesem Fall ist der Schalter 44 geschlossen, und das logisch 1-Signal am Ausgang 45 der Steuerelektronik 30 löst einen Antrieb des Elektromotors 29 in Richtung "Bremsen schließen" aus. Ist die Drehzahl kleiner als 10 U/min und sind die beiden Eingangssignale am Exklusiv-ODER-Gatter 47 gleich, so löst das logisch 0-Signal am Ausgang 45 der Steuerelektronik 30 ein Einschalten des Elektromotors 29 in umgekehrter Richtung, also in Richtung "Bremsen öffnen" und ein Ansteuern des Elektromagneten 41 aus, wodurch die Sperrklinke 40 aus dem Sperrad 39 aushebt und die Aufwickeltrommel 27 zum Antrieb durch den Elektromotor 29 in Abwickelrichtung des Zugseils 25 freigegeben ist.

Der mit dem Neigungssensor 37 verbundene Eingang der Steuerelektronik 30 ist an einem zweiten Komparator 49 angeschlossen, der mit einem Sollwert  $\alpha_{\text{Soll}}$  belegt ist. Der Sollwert repräsentiert einen Mindestwert einer vom Fahrzeug eingenommenen Hangstellung, bei welchem eine Neigung oder eine Steigung der Fahrbahn berücksichtigt werden soll. Der Komparator 49 gibt ein logisch 1-Signal aus, wenn dieser Sollwert  $\alpha_{\text{Soll}}$  überschritten wird. Der Ausgang des Komparators 49 ist mit einem UND-Gatter 50 verbunden, dessen anderer Eingang an einem Eingang der Steuerelektronik 30 gelegt ist, der mit einem Gaspedalstellungssensor 42 verbunden ist. Der Gaspedalstellungssensor 42 sensiert die Stellung "betätigt" oder "nicht betätigt" des Gaspedals. Wie ohne weiteres aus der Wahrheitstabelle in Fig. 3 zu erkennen ist, liegt am Ausgang des UND-Gatters 50 — und damit bei geschlossenem Schalter 44 am Ausgang 45 der Steuerelektronik 30 — ein logisch 1-Signal (Bremsen schließen), wenn das Ausgangssignal des Neigungssensors 37 größer ist als der Sollwert  $\alpha_{\text{Soll}}$  und der Gaspedalstellungssensor 42 das Signal "nicht betätigt" (logisch 1) für das Gaspedal liefert. In allen anderen Fällen erscheint am Ausgang des UND-Gatters 50 das Signal logisch 0, und die Radbremsen werden bzw. bleiben geöffnet.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann anstelle der Drehrichtung der beiden Räder 11, 12 auch die Drehrichtung des Antriebsmoments an der Antriebsachse 10 mit ei-

nem geeigneten Sensor erfaßt und dessen Ausgangssignal anstelle der Ausgangssignale der Drehrichtungssensoren 34, 35 an die Steuerelektronik 30 gelegt werden. Aufbau und Funktionsweise der Steuerelektronik 30 bleiben unverändert.

#### Patentansprüche

1. Feststellbremse für Kraftfahrzeuge mit einem mit mindestens zwei Radbremsen, insbesondere den Hinterradbremse, verbundenen Bremsseil, mit einem am Bremsseil angreifenden motorischen Antriebsaggregat, das zum Schließen und Öffnen der Radbremsen das Bremsseil mit einer Zugkraft belastet oder entlastet, und mit einer Steuervorrichtung zum Umsteuern des Antriebsaggregats in Richtung "Bremsen schließen" oder "Bremsen öffnen", **dadurch gekennzeichnet**, daß die als Steuerelektronik (30) ausgebildete Steuervorrichtung ein- gangsseitig mit mindestens einem Drehzahlsensor (32, 33) zur Erfassung der Raddrehzahl, mit mindestens einem Drehrichtungssensor (34, 35) zur Erfassung der Drehrichtung eines Rades (11, 12) oder der Drehmomentrichtung an einer Antriebsachse (10) des Fahrzeugs und mit einem Schalthebelstellungssensor (36) zur Erfassung der für eine angewählte Getriebestufe eines Schaltgetriebes charakteristischen Schalthebelstellung verbunden und derart ausgebildet ist, daß in einem mit Null beginnenden kleinen Drehzahlbereich der Raddrehzahl laufend das Drehrichtungssignal (vorwärts/rückwärts) des Drehrichtungssensors (34, 35) mit dem Schalthebelstellungssignal (vorwärts/rückwärts/Leerlauf) des Schalthebelstellungssensors (36) verglichen und ein Umsteuersignal generiert wird, das bei Übereinstimmung der Vergleichssignale ein Umsteuern des Antriebsaggregats (28) in Richtung "Bremsen öffnen" und bei Nichtübereinstimmung der Vergleichssignale ein Umsteuern des Antriebsaggregats (28) in Richtung "Bremsen schließen" auslöst.
2. Feststellbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehzahlbereich von 0 bis etwa 10 U/min festgelegt ist.
3. Feststellbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsaggregat (28) einen Elektromotor (29), eine von diesem antreibbare Aufwickelrolle (27), ein auf der Aufwickeltrommel (27) aufwickelbares Zugseil (25), das mit dem Bremsseil (21) verbunden ist, und eine die Aufwickeltrommel (27) in der Bremsschließ-Stellung arretierende Verriegelungsvorrichtung (38) aufweist, die beim Umsteuern des Antriebsaggregats (28) in Richtung "Bremsen öffnen" entriegelbar ist.
4. Feststellbremse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (29) drehrichtungsumkehrbar ausgebildet und zum Umsteuern des Antriebsaggregats (28) in Richtung "Bremsen schließen" und "Bremsen öffnen" in inversen Drehrichtungen umläuft.
5. Feststellbremse nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsvorrichtung (38) ein mit der Aufwickeltrommel (27) starr verbundenes Sperrad (39) mit einer Vielzahl von Sperrzähnen und eine in die Sperrzähne nach Art einer Ratschkupplung eingreifende Sperrklinke (40) aufweist, die beim Umsteuern des Antriebsaggregats (28) in Richtung "Bremsen öffnen" aus den Sperrzähnen des Sperrads (39) aushebbar ist.

6. Feststellbremse nach einem der Ansprüche 3 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremsseil (21) mit einer Umlenkrolle (24) verbunden ist, die in Zugrichtung des Bremsseils (21) längsverschieblich am Fahrzeug gehalten ist, und daß das Zugseil (25), ausgehend von der Aufwickeltrommel (27), über die Umlenkrolle (24) unter Umlenkung von etwa 180° verläuft und mit seinem Ende an einem willkürlich, z.B. mit Hand oder Fuß, betätigbaren Feststellhebel (26) befestigt ist.

7. Feststellbremse nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (30) eingangsseitig mit einem Neigungssensor (37), der ein dem Anstell- oder Neigungswinkel des Fahrzeugs gegenüber der Horizontalen proportionales elektrisches Neigungssignal ausgibt, verbunden und derart ausgebildet ist, daß sie ein Umsteuersignal für "Bremsen schließen" generiert, wenn bei Vorliegen eines weiteren Fahrparameters, z.B. unbetätigtes Gaspedal, das Neigungssignal einen Vorgabewert überschreitet.

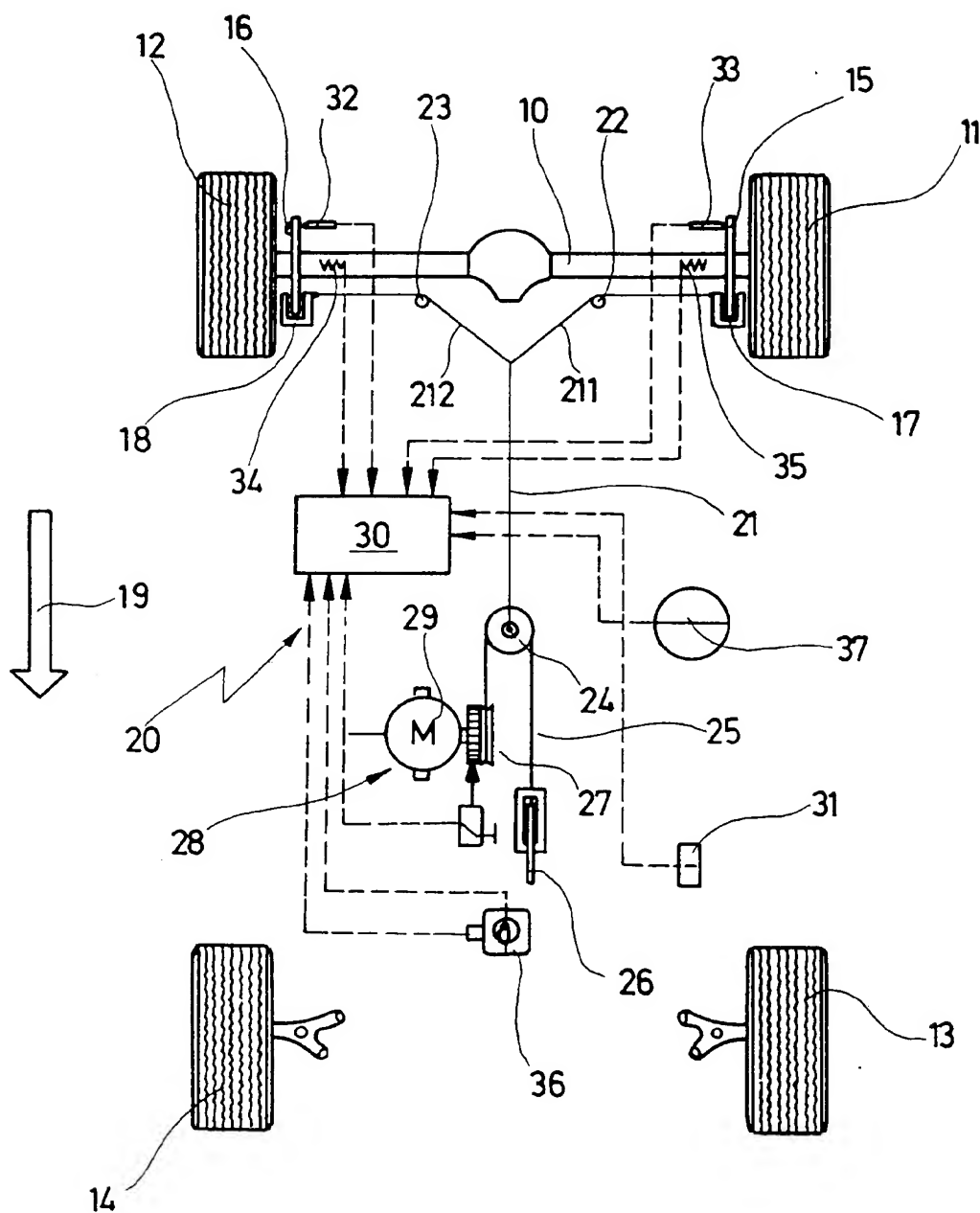
8. Feststellbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Neigungssignal an dem einen Eingang eines mit einem Sollwert ( $\alpha_{Soll}$ ) am anderen Eingang belegten Komparators (49) liegt, und daß das Komparatorausgangssignal mit dem Ausgangssignal eines Gaspedalstellungssensors (42), welcher das Betätigtsein oder Nichtbetätigtsein des Gaspedals kennzeichnet, logisch UND-verknüpft ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1



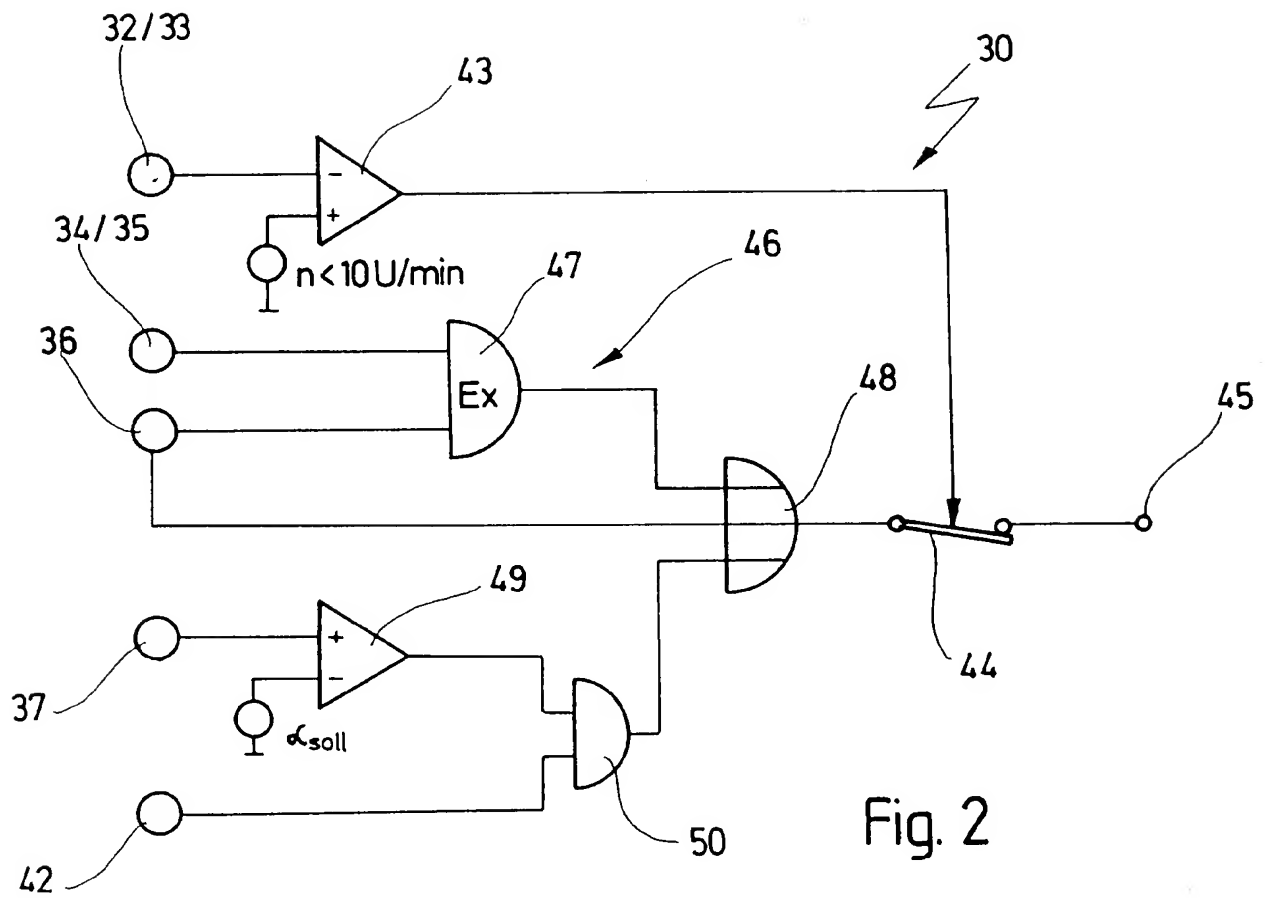


Fig. 2

| 32/33<br>1 = vor<br>0 = rück | 36<br>1 = vor<br>0 = rück | 36<br>Leerlauf<br>1 = ja<br>0 = nein | 42<br>Gaspedal<br>1 = nicht<br>betätigt<br>0 = betätigt | Ausgang<br>49<br>1 = $\alpha > \alpha_{\text{soll}}$<br>0 = $\alpha < \alpha_{\text{soll}}$ | Ausgang<br>50 | Ausgang<br>48 | 45<br>Radbremsen<br>1 = Schließen<br>2 = Öffnen |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|---|---------------|---------------|---|
| 0                            | 0                         | 0                                    |   |   |               | 0             | 0   |
| 1                            | 0                         | 0                                    |   |   |               | 1             | 1   |
| 0                            | 1                         | 0                                    |   |   |               | 1             | 1   |
| 1                            | 1                         | 0                                    |   |   |               | 0             | 0   |
| 0                            |                           | 1                                    |   |   |               | 1             | 1   |
| 1                            |                           | 1                                    |   |   |               | 1             | 1   |
|                              |                           |                                      | 0   | 0   | 0             | 0             | 0   |
|                              |                           |                                      | 0   | 1   | 0             | 0             | 0   |
|                              |                           |                                      | 1   | 0   | 0             | 0             | 0   |
|                              |                           |                                      | 1   | 1   | 1             | 1             | 1   |

Fig. 3